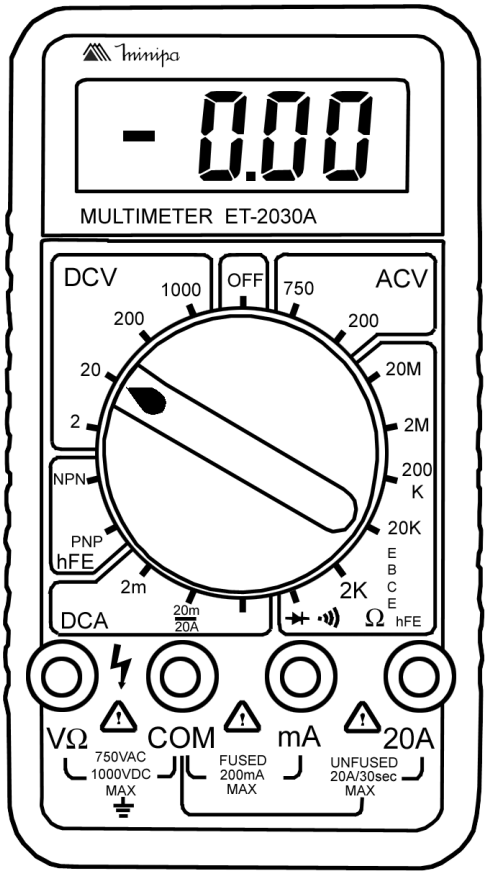
MULTÍMETRO DIGITAL
ET-2030A



Minipa®

MANUAL DE INSTRUÇÕES

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 02

2. INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA 02

3. ESPECIFICAÇÕES 05
3.1 Especificações Gerais 05
3.2 Especificações Elétricas 05

4. DESCRIÇÃO DO PAINEL FRONTAL 08

5. OPERAÇÃO 10
5.1 Medidas de Tensão AC / DC 11
5.2 Medidas de Corrente DC 12
5.3 Medidas de Resistência 12
5.4 Teste de Diodo 13
5.5 Teste de Continuidade 14
5.6 Medidas de hFE de Transistor 14

6. MANUTENÇÃO 15
6.1 Troca de Bateria 15
6.2 Troca de Fusível 16

7. ACESSÓRIOS 16

8. GARANTIA 17

1. INTRODUÇÃO

É um instrumento de teste portátil, compacto e operado por bateria. Possui as seguintes características de medida para aplicações principalmente domésticas e de hobistas.

- Tensão DC e AC
- Corrente DC
- Resistência
- Teste de Diodo
- Teste de hFE de Transistor
- Zero Automático

2. INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Este manual contém informações e advertências que devem ser seguidas para uma operação segura do instrumento e para mantê-lo em condições seguras de operação.

No caso de qualquer dúvida com relação ao comprometimento da proteção proporcionada pelo instrumento, inutilize o multímetro imediatamente.

A proteção pode estar comprometida se, por exemplo, o instrumento:

- Apresentar danos visíveis.
- Apresentar falha na execução de medidas.
- For armazenado por muito tempo em condições desfavoráveis.
- For submetido a vibrações de transporte severas.

Termos deste Manual

CAUTELA

Identifica condições ou práticas que podem resultar em danos ao instrumento ou nos equipamentos em teste.

ADVERTÊNCIA

Identifica condições ou práticas que podem resultar em ferimentos pessoais ou até mesmo a perda da vida.

Termos Encontrados no Instrumento

ATENÇÃO: Refira-se ao manual.

PERIGO: Indica terminais onde podem existir tensões perigosas.

ADVERTÊNCIA

1. Para evitar choque elétrico ou danos ao instrumento, não aplique tensões superiores a 600V DC ou AC RMS entre os terminais de entrada do instrumento.
2. Observe as precauções de segurança adequadas quando trabalhar com tensões acima de 60V DC ou 30V AC RMS. Tais tensões podem expor o usuário a choques elétricos perigosos.
3. Assegure-se de que as pontas de prova estejam em boas condições de segurança.

⚠ CAUTELA

Para evitar danos ao instrumento:

- Desconecte as pontas de prova do circuito em teste antes de mudar de função de medida.
- Nunca conecte tensões superiores a 600V DC ou 600V AC RMS.
- Nunca conecte tensão aos terminais de entrada quando a chave rotativa estiver selecionada para medir resistência.
- Este instrumento não é recomendado para o uso em altas tensões industriais, por exemplo, medidas de 440VAC ou 600VAC de uma alimentação principal de uma indústria. Esta unidade é designada para ser usada com um circuito de baixa potência de 750V AC / 1000V DC. Isto porque o acidente causado pela conexão de uma alta tensão com alta potência aos terminais do instrumento quando este estiver selecionado para medir corrente é muito perigoso.

Uso do Fusível Apropriado

Para evitar chamas perigosas, utilize o fusível correto, do mesmo tipo e especificação de corrente e tensão de operação, como especificado.
O uso do fusível com especificação diferente ou curto-circuitar o soquete do fusível é proibido e pode ter conseqüências extremamente graves.

3. ESPECIFICAÇÕES

3.1 Especificações Gerais

- Display: 3 ½ Dígitos (2000 Contagens).
- Indicação de Sobre-faixa: 1.
- Taxa de Amostragem: 2 vezes/s.
- Função Data Hold.
- Zero Automático.
- Temperatura de Operação: 0°C a 50°C, RH <70%.
- Temperatura de Armazenamento: -20°C a 60°C, RH <80%.
- Uso Interno.
- Alimentação: Bateria 9V (NEDA1604, JIS006P).
- Dimensões: 136(A) x 75(L) x 32(P)mm.
- Peso: Aproximadamente 193g (com bateria).

3.2 Especificações Elétricas

As especificações válidas para ciclo de calibração de um ano, temperatura de operação de 18°C a 28°C (64°F a 82°F) e umidade relativa < 75%.

Tensão DC

FAIXA	RESOLUÇÃO	PRECISÃO
2V	1mV	±(0.5%+1D)
20V	10mV	
200V	100mV	
1000V	1V	

- Impedância de Entrada: 10MΩ.
- Proteção de Sobrecarga: 1000V DC / 750V AC RMS.

Tensão AC

FAIXA	RESOLUÇÃO	PRECISÃO
200V	0.1V	±(1.5%+4D)
750V	1V	

- Resposta em Freqüência: 50 a 500Hz.
- Impedância de Entrada: 4.5MΩ.
- Proteção de Entrada: 1000V DC / 750V AC RMS.

Corrente DC

FAIXA	RESOLUÇÃO	PRECISÃO
2mA	1µA	±(1.5%+1D)
20mA	10µA	
200mA	100µA	
20A	10mA	±(3.0%+1D)

- Proteção de Sobrecarga: Fusível Ação Rápida 0.8A/ 250V para Entrada mA. Sem Fusível para Entrada 20A.

Resistência

FAIXA	RESOLUÇÃO	PRECISÃO
2kΩ	1Ω	±(1.0%+1D)
20kΩ	10Ω	
200kΩ	100Ω	
2MΩ	1kΩ	
20MΩ	10kΩ	±(5.0%+4D)

- Tensão de Circuito Aberto: 0.3V DC (máximo).
- Proteção de Sobrecarga: 500V DC / 500V AC RMS.

Diodo →|

- Indicação: Queda de Tensão Direta Aproximada sobre o Diodo.
- Tensão de Teste: 3V DC (máximo).
- Corrente de Teste: 1.0mA±0.6mA.
- Proteção de Sobrecarga: 500V DC / 500V AC RMS.

Transistor hFE

- Faixa: 0 a 1000.
- Tipo: NPN / PNP.
- Corrente de Base: Aprox. 10μA DC.
- Tensão Vce: 3V DC.

Continuidade ·))

- Indicação: Sonora.
- Limiar: Um sinal sonoro é emitido quando a resistência medida estiver abaixo de 50Ω.
- Tensão de Circuito Aberto: 0.3V DC (típico).
- Proteção de Sobrecarga: 500V DC / 500V AC RMS.

4. DESCRIÇÃO DO PAINEL FRONTAL

Refira-se a Figura 1 para a localização dos controles e terminais.

1. Display: Apresenta o valor da leitura.
2. Chave Rotativa: Liga e desliga o instrumento e seleciona a função e a faixa de medida.
3. Soquete de hFE: Soquete para medida do hFE de transistores PNP e NPN.
4. Terminais de Entrada: Terminais para conexão das pontas de prova.
   COM - Terminal comum para conexão da ponta de prova preta para todas as medidas, exceto hFE de transistor.
   VΩ - Terminal positivo para conexão da ponta de prova vermelha para as medidas de tensão AC e DC, resistência e para o teste de diodo e continuidade.
   mA - Terminal positivo para conexão da ponta de prova vermelha para a medida de corrente até 200mA.
   20A DC - Terminal positivo para conexão da ponta de prova vermelha para a medida de corrente entre 200mA e 20A.

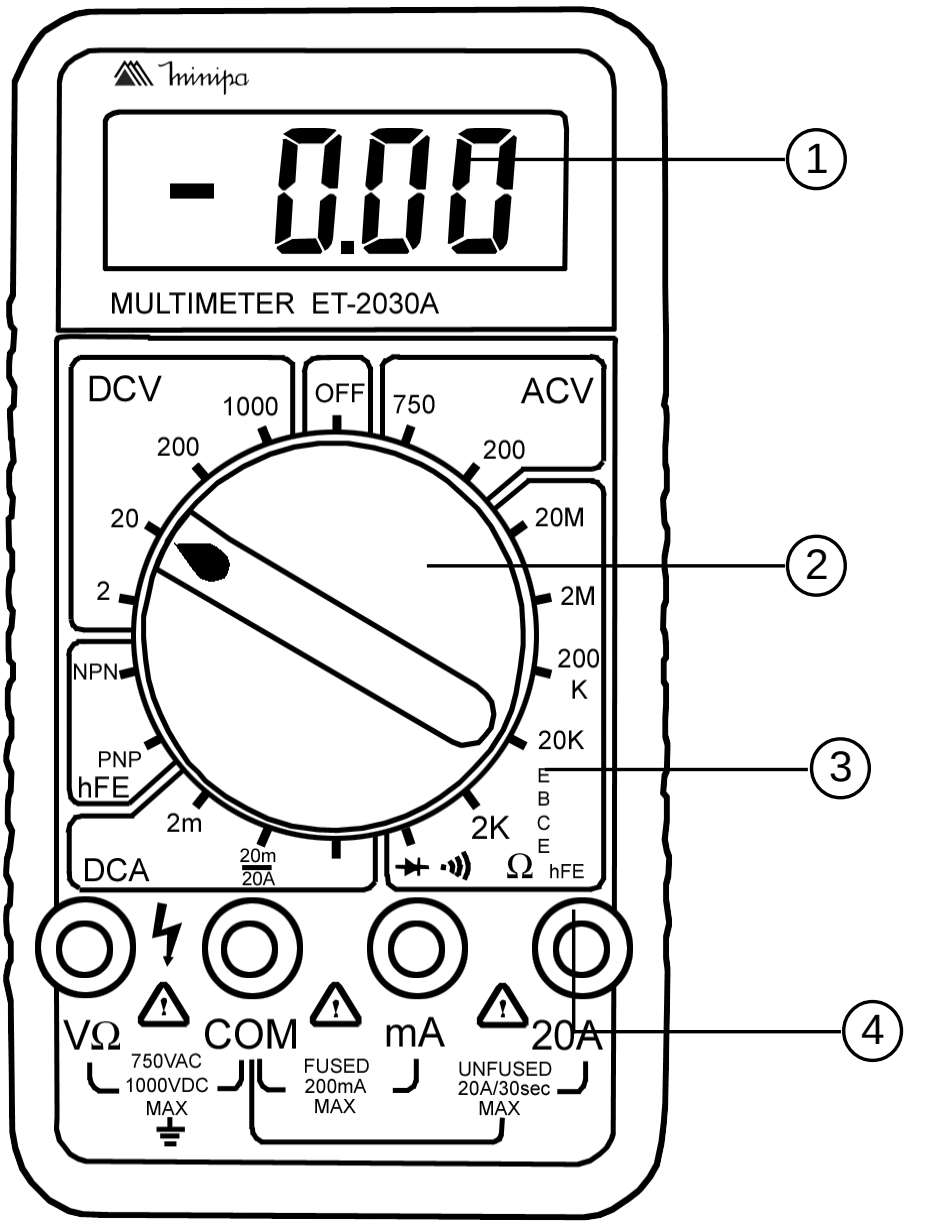

Minipa
- 0.00
MULTIMETER ET-2030A
DCV
1000
200
20
2
OFF
750
ACV
200
20M
2M
200
K
20K
2K
NPN
PNP
hFE
2m
DCA
20m
20A
E
B
C
E
hFE
VΩ
COM
mA
20A
750VAC
1000VDC
MAX
FUSED
200mA
MAX
UNFUSED
20A/30sec
MAX
1
2
3
4

Figura 1

5. OPERAÇÃO

ADVERTÊNCIA

Leia e entenda completamente este manual de instruções antes de usar o instrumento.

O erro de operação ou de desacordo com as instruções e advertências do manual de instruções pode resultar em ferimentos sérios ou até fatais, além de danos materiais.

Preparação e Cautela Antes das Medidas

1. Aguarde pelo menos 30 segundos após ter ligado o instrumento antes de efetuar a medida.
2. A chave rotativa deve ser posicionada na função de medida adequada antes de se conectar as pontas de prova ao dispositivo a ser testado. Assegure-se de desconectar as pontas de prova dos pontos de teste antes de mudar a chave rotativa para uma nova função ou faixa.
3. Se o multímetro é utilizado próximo de equipamentos que gerem interferência eletromagnética, o display pode tornar-se instável ou apresentar valores incorretos.
4. Não permita que o instrumento entre em contato com água ou qualquer outro líquido.

5.1 Medidas de Tensão AC / DC

⚠ ADVERTÊNCIA

Não aplique mais que 1000V DC ou 750V AC RMS entre os terminais de entrada VΩ e COM, ou 500V DC ou AC RMS entre qualquer terminal e o potencial terra. Exceder estes limites pode provocar choques elétricos perigosos e danos ao instrumento.

Tome extremo cuidado para evitar o contato com o circuito em teste quando estiver trabalhando com alta tensão.

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal de entrada COM e a ponta de prova vermelha no terminal de entrada VΩ.
2. Posicione a chave rotativa na faixa de tensão DC (DCV) ou AC (ACV) desejada.

NOTA: Se a amplitude da tensão a ser medida é desconhecida, comece pela maior faixa e reduza quando necessário.

3. Conecte as pontas de prova sobre a fonte ou carga a ser testada. A polaridade para tensão DC é apresentada automaticamente. Quando a tensão de entrada ultrapassar o limite da faixa, o display mostrará apenas o dígito mais significativo (1).
4. Efetue a leitura do display.

5.2 Medidas de Corrente DC

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal de entrada COM e a ponta de prova vermelha no terminal de entrada mA para medida de corrente máxima de 200mA. Para corrente entre 200mA e 20A, conecte a ponta de prova vermelha no terminal de entrada 20A DC. O tempo máximo permitido de medida é de 30 segundos para 20A.
2. Posicione a chave rotativa na faixa de corrente DCA adequada.

NOTA: Se a amplitude da corrente a ser medida é desconhecida, comece pela maior faixa e reduza quando necessário.

3. Desligue toda a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores antes de abrir o circuito para conectar o multímetro em série com a carga em teste.
4. Conecte as pontas de prova e ligue a alimentação do circuito. Efetue a leitura do display, a polaridade para corrente DC é apresentada automaticamente.

5.3 Medidas de Resistência

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal de entrada COM e a ponta de prova vermelha no terminal de entrada VΩ.
2. Posicione a chave rotativa na faixa de resistência (Ω) desejada.

ADVERTÊNCIA

Para evitar possíveis ferimentos pessoais ou danos ao instrumento, assegure-se de que o dispositivo em teste esteja totalmente desenergizado.

3. Conecte as pontas de prova sobre a resistência a ser medida. E efetue a leitura do display.

NOTA: Se a resistência a ser medida exceder o valor máximo da faixa, o display mostrará apenas o dígito mais significativo (1). Selecione uma faixa maior. Para valores de resistência de aproximadamente 1MΩ ou maiores, o instrumento pode levar alguns segundos para estabilizar a leitura. Isto é normal para leituras de resistências altas.

5.4 Teste de Diodo

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal de entrada COM e a ponta de prova vermelha no terminal de entrada VΩ.
2. Posicione a chave rotativa na faixa →|·))).
3. Conecte as pontas de prova nos terminais do diodo em teste. Normalmente a queda de tensão direta de um diodo de silício bom está entre 0.4V e 0.9V. Se o diodo em teste estiver defeituoso, 000 (curto-circuito) ou próximo da sobre-faixa 1 (aberto) será mostrado.
4. Inverta a conexão das pontas de prova. Se o diodo em teste estiver bom, 1 deve ser mostrado. Se o diodo estiver em curto (ou resistivo), 000 ou um valor próximo será mostrado.

5.5 Teste de Continuidade

1. Desligue toda a alimentação do circuito em teste. Descarregue todos os capacitores do circuito. Qualquer tensão presente durante o teste de continuidade resultará em erros de leitura e pode danificar o instrumento se a tensão exceder o limite da proteção de sobrecarga. Posicione a chave rotativa na faixa ⊣◀)).
2. Conecte a ponta de prova preta no terminal de entrada COM e a ponta de prova vermelha no terminal de entrada VΩ.
3. Conecte as pontas de prova no circuito ou dispositivo em teste. Assegure-se de que toda a alimentação do circuito esteja desligada.
4. O circuito aberto será indicado no caso da condição de sobre-faixa.
5. A buzina irá tocar se a resistência do circuito for menor que aproximadamente 50Ω. Após finalizar todos os testes, desconecte as pontas de prova do circuito e do instrumento.

5.5 Medida do hFE de Transistor

1. Posicione a chave rotativa na faixa hFE, de acordo com o tipo do mesmo (NPN ou PNP).
2. Localize os terminais emissor, base e coletor. Insira os terminais corretos nos furos do soquete identificados como E (emissor), B (base) e C (coletor).
3. O display mostrará aproximadamente o valor do hFE para a condição de teste (refira-se as Especificações).

6. MANUTENÇÃO

ADVERTÊNCIA

Para evitar choque elétrico, remova as pontas de prova do circuito antes de abrir o instrumento.

1. Reparos e serviços não cobertos por este manual de instruções devem ser executados apenas por pessoas qualificadas.
2. Periodicamente limpe a parte externa do instrumento com pano macio umedecido em água ou detergente neutro. Não utilize produtos abrasivos ou solventes.

6.1 Troca de Bateria

O multímetro é alimentado por bateria. Utilize o seguinte procedimento para trocar a bateria.

1. Desconecte as pontas de prova do circuito em teste e desligue o instrumento.
2. Desconecte as pontas de prova do instrumento.
3. Coloque o multímetro com o painel frontal para baixo em uma superfície que não danifique o painel.
4. Remova o parafuso localizado no painel traseiro.
5. Cuidadosamente levante o gabinete traseiro, separando-o do gabinete frontal.
6. Cuidadosamente retire a bateria, substituindo pela nova.
7. Encaixe o gabinete traseiro no frontal.
8. Recoloque o parafuso.

6.2 Troca de Fusível

Refira-se ao seguinte procedimento para examinar ou trocar o fusível do multímetro.

1. Siga os passos 1 até 5 do item Troca de Bateria.
2. Remova o fusível defeituoso.
3. Instale o fusível novo de mesmo tamanho e especificação.
4. Encaixe o gabinete traseiro no frontal.
5. Recoloque os parafuso.

7. ACESSÓRIOS

Após receber o seu instrumento, verifique a existência dos seguintes itens:

1. Multímetro Digital
2. Par de Pontas de Prova
3. Manual de Instruções
4. Bateria (Instalada)

8. GARANTIA

O instrumento foi cuidadosamente ajustado e inspecionado. Se apresentar problemas durante o uso normal, será reparado de acordo com os termos da garantia.

GARANTIA

SÉRIE Nº **MODELO ET-2030A**

1- Este certificado é válido por 12 (doze) meses a partir da data da aquisição.

2- Será reparado gratuitamente nos seguintes casos:

A) Defeitos de fabricação ou danos que se verificar, por uso correto do aparelho no prazo acima estipulado.

B) Os serviços de reparação serão efetuados somente no departamento de assistência técnica por nós autorizado.

C) Aquisição for feita em um posto de venda credenciado da Minipa.

3- A garantia perde a validade nos seguintes casos:

A) Mau uso, alterado, negligenciado ou danificado por acidente ou condições anormais de operação ou manuseio.

B) O aparelho foi violado por técnico não autorizado.

4- Esta garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios tais como pontas de prova, bolsa para transporte, termopar, etc.

5- Caso o instrumento contenha software, a Minipa garante que o software funcionará realmente de acordo com suas especificações funcionais por 90 dias. A Minipa não garante que o software não contenha algum erro, ou de que venha a funcionar sem interrupção.

6- A Minipa não assume despesas de frete e riscos de transporte.

7- A garantia só será válida mediante o cadastramento deste certificado devidamente preenchido e sem rasuras.

Nome:	
Endereço:	Cidade:
Estado:	Fone:
Nota Fiscal N°:	Data:
N° Série:	
Nome do Revendedor:	

Cadastramento do Certificado de Garantia

O cadastramento pode ser feito através de um dos meios a seguir:

- Correio: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido pelo correio para o endereço.
  Minipa Indústria e Comércio Ltda.
  At: Serviço de Atendimento ao Cliente
  Alameda dos Tupinás, 33 - Planalto Paulista
  CEP: 04069-000 - São Paulo - SP
- Fax: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido através do fax 0xx11-577-4766.
- e-mail: Envie os dados de cadastramento do certificado de garantia através do endereço sac@minipa.com.br.
- Site: Cadastre o certificado de garantia através do endereço http://www.minipa.com.br/sac.

IMPORTANTE
Os termos da garantia só serão válidos para produtos cujos certificados forem devidamente cadastrados. Caso contrário será exigido uma cópia da nota fiscal de compra do produto.

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.
Revisão: 01
Data Emissão: 30/09/04

Minipa Indústria e Comércio Ltda.
Al. dos Tupinás, 33 - Planalto Paulista - São Paulo - CEP: 04069-000
CGC: 43.743.749/0001-31
Site: http://www.minipa.com.br